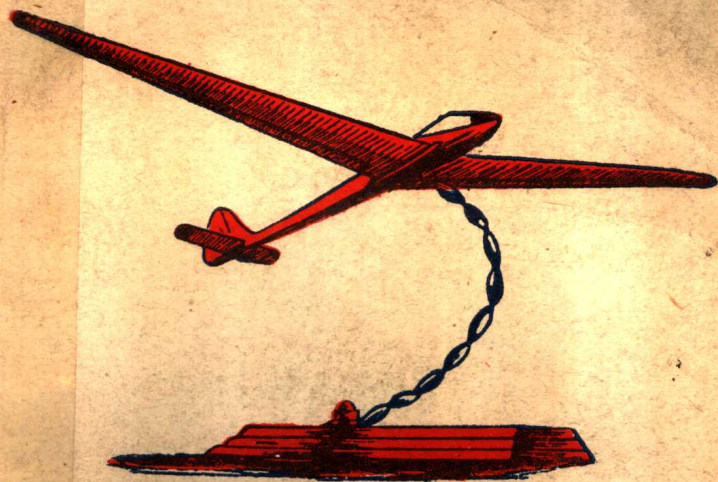




苏联 卡耶夫斯基著

# 航空模型制造工艺学

人民体育出版社



航空模型制造工艺学

# 航空模型制造工艺学

人民教育出版社

# 航空模型制造工艺学

苏联 卡耶夫斯基著

婁旭辰 臧守珩译

人民体育出版社

## 內 容 提 要

本書敘述作各種航空模型所用的材料、工具及制作方法，是供航空模型小組、航空模型輔導員和領導人以及有經驗的航空模型愛好者用。

本書也可以作為少先宮、少年技術站及中、小學校技術小組的參考資料。

本書所講的工作方法，不僅適合於制作航空模型，而且也適合於制作一般的模型和各種工藝品。

\*

## 原 本 說 明

書 名 ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
АВИАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ  
著 者 О.К.ГАЕВСКИЙ  
出 版 者 ОБОРОНГИЗ  
出 版 地 點 日 期 МОСКВА 1953

\*

統一書號：7015·400

## 航空模型制造工艺学

苏联 卡耶夫斯基著

婁旭辰 臧守珩譯

人民体育出版社出版

北京体育館路

(北京市書刊出版業營業許可証出字第049號)

冶金工業出版社印刷廠印刷

新华書店發行

\*

787×1092 1/32 244千字 印張 11  $\frac{16}{32}$  插頁6

1957年9月第1版

1957年9月第1次印刷

印數：1—3000冊

定價〔11〕2.20元

責任編輯：楊福生 封面設計：喜 棟

# 目 錄

|         |   |
|---------|---|
| 序言..... | 1 |
|---------|---|

## 第一章 各种木材及其应用

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 航空模型制作方面木材的应用..... | 10 |
| 2. 木材及树皮的構成.....      | 10 |
| 3. 木材的缺陷及损伤.....      | 12 |
| 4. 制作模型用的各种木材.....    | 17 |
| 5. 用木材制出的材料.....      | 26 |
| 6. 木材干燥法.....         | 29 |

## 第二章 木材的施工

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 1. 划綫及画綫工具.....              | 31 |
| 2. 切削施工.....                 | 35 |
| a. 手工切削工具.....               | 36 |
| б. 鉋削.....                   | 42 |
| в. 鑿削.....                   | 48 |
| г. 切削工具(刀子、刻刀、鉋鉄及鑿子)的磨利..... | 49 |
| д. 鋸解.....                   | 56 |
| е. 銑削.....                   | 76 |
| ж. 鑽削.....                   | 76 |
| 3. 弯曲.....                   | 82 |
| 4. 膠合.....                   | 86 |
| 5. 鑲薄板.....                  | 89 |
| 6. 最后施工.....                 | 91 |
| 7. 航空模型爱好者工作室的組織.....        | 95 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 7. 膠合有机玻璃 (膠玻璃) 用的聚甲基丙烯酸树脂膠..... | 218 |
|----------------------------------|-----|

## 第六章 油漆塗料, 油漆塗料的成分及应用

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 1. 底漆 (膠粘剂) .....  | 221 |
| 2. 膩子 .....        | 223 |
| 3. 顏料 .....        | 225 |
| 4. 硝化磁漆和硝化清漆 ..... | 233 |
| 5. 用金屬顏料塗色 .....   | 240 |
| 6. 清漆和拋光水 .....    | 241 |
| 7. 油漆層施工法 .....    | 244 |
| 8. 木料表面的裝飾 .....   | 265 |

## 第七章 模型飞机各主要部分的制作和裝配

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 1. 模型的圖样 .....  | 272 |
| 2. 翼肋 .....     | 275 |
| 3. 机翼和尾翼 .....  | 279 |
| 4. 隔框 .....     | 284 |
| 5. 机身 .....     | 288 |
| 6. 起落架支柱 .....  | 302 |
| 7. 机輪与浮艇 .....  | 307 |
| 8. 螺旋槳 .....    | 312 |
| 9. 动力裝置 .....   | 318 |
| 10. 重量和重心 ..... | 333 |

## 第八章 模型的蒙糊和裝飾

|                |     |
|----------------|-----|
| 1. 模型的蒙糊 ..... | 338 |
| 2. 模型的裝飾 ..... | 352 |
| 3. 塗字 .....    | 354 |

## 序 言

航空模型爱好者及职业航空模型制作者所制作的航空模型可以分为两大类：模型飞机（能飞的）及飞机模型（供陈列用的，不能飞）。

制作模型飞机并在比赛会上放飞是苏联青年普遍喜好的一种活动。苏联航空模型爱好者的运动成就是非常可观的。

1953年3月25日国际航空联合会所批准的62项模型飞机纪录中有34项是属于苏联的。其中有四项是世界绝对冠军：飞行高度的、飞行距离的、飞行时间的及飞行速度的。

在苏联，每年都举行地方及共和国的航空模型比赛大会这对提高航空模型爱好者的技术有很大帮助，此外每年还举行传统的全苏航空模型比赛大会，参加这种比赛大会的每次都有300—400来自苏联各个角落的航空模型爱好者，在这样的会上将出现最优秀的运动队和运动健将。

在举行比赛的飞机场上设有为陆上模型飞机起飞用的起飞场和为水上模型飞机起飞用的水池。在起飞处设有测远器和立体望远镜，用这些器械来观察模型飞机的飞行，另外还组织专门的飞机在空中观察模型飞机的飞行。在有无线电台设备的观察站上，设有观察员值勤，他们协助飞机观察模型飞机，与飞机保持联系，当模型飞机做长时间飞行时，还组织飞机换班。

制作航空模型能够发展技术思想，培养技术方面的各

种技巧及一般实用的技术，可见航空模型运动是一种有趣的并且有益的活动。

模型飞机可以分成两组：轻型的（其中包括重0.5公斤以下的桿身模型飞机及艙身模型飞机，见图1）及重型的（重0.5公斤以上，见图2）。

第一组模型飞机的结构有许多特点，重量对这种模型有很大关系。要想减小重量势必减轻模型飞机的结构，采用特殊的材料及特殊的工作方法。

重0.5公斤以上的重型模型飞机，多

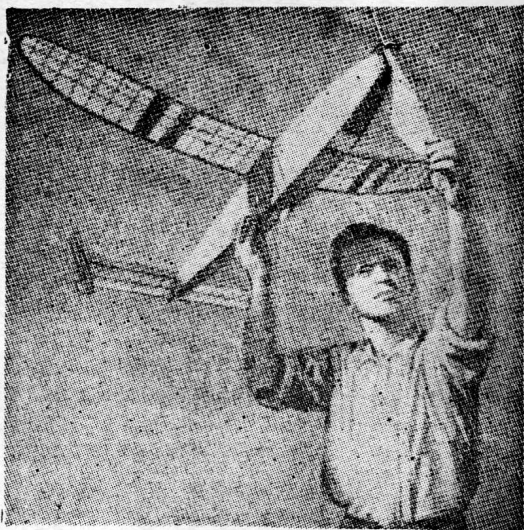


圖 1 艙身橡筋动力模型飞机

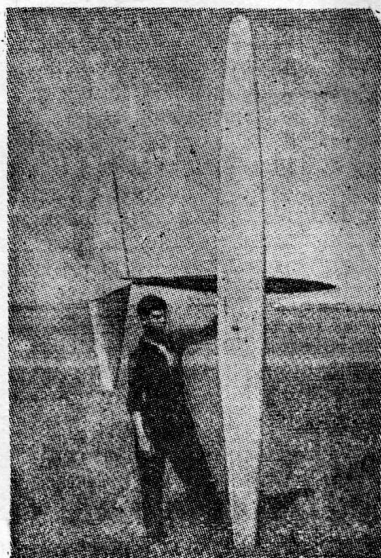


圖 2 牽引模型滑翔机

半裝有活塞式發動機，這種模型飛機以及大的牽引模型滑翔機的結構作得較結實、有的與真飛機的結構差不多。

最複雜的模型飛機要算是像真模型飛機（圖3、4、5）。這種模型飛機除了要有良好的飛行性能，還要在外形及結構方面與真正的飛機非常相似。這種模型作得愈像

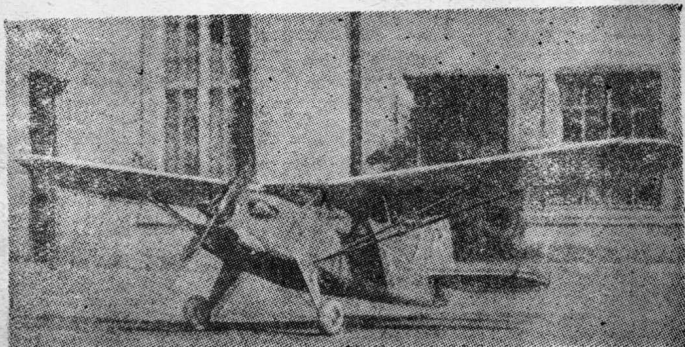


圖3 RK—12式像真模型飛機

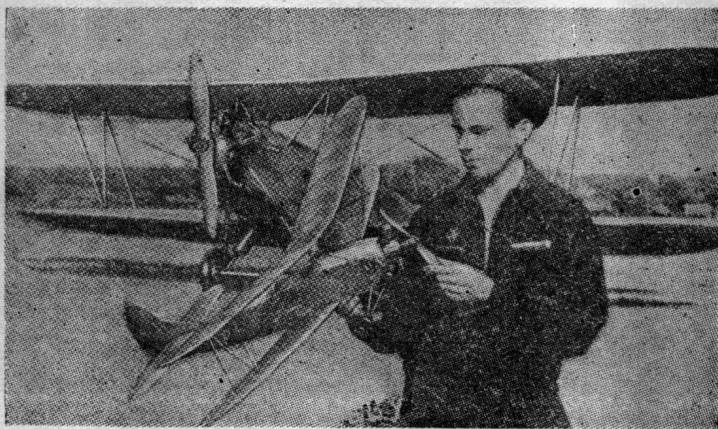


圖4 航空模型愛好者手里拿着Пo—2式飛機的像真模型

真飞机、愈仔細，外部裝璜得愈好就愈可貴。

像真模型飞机要有优良的飞行性能。为此模型應該是輕的、結实的、結構應該是精巧的，这就需要仔細地來制作模型的每个零件。

飞机模型（不能飞的）只是在外形上像真飞机。这种

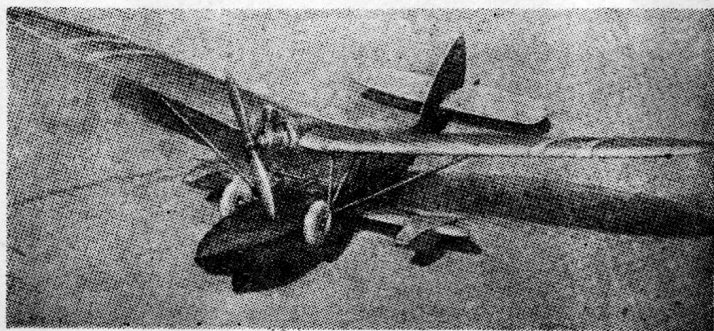


圖 5 水陆兩用的模型飞机

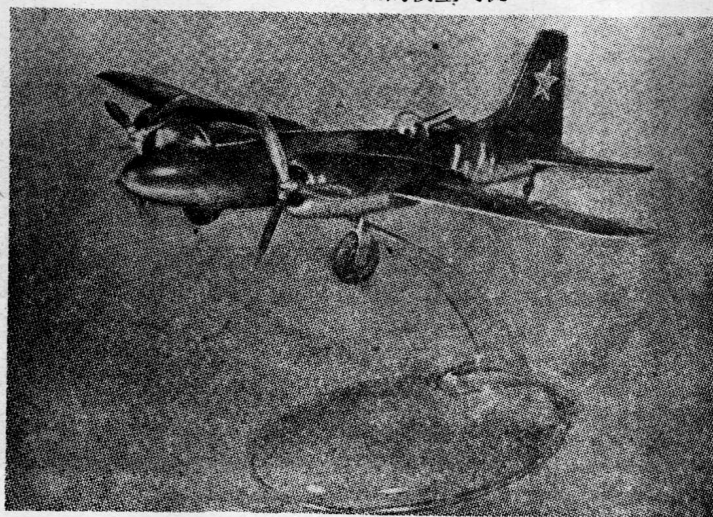


圖 6 軍用飞机的像真模型

模型中最常見的是作教具用的模型，這種模型是按一定的比例，模仿真飛機的外形及主要特點作成的。這種模型多半以飛行的姿式固定在台座上（圖6）。

這種模型用來做飛行學校、一般學校、航空模型小組及航空模型實驗室的直觀教具。

擺在桌子上做裝飾品的飛機模型（圖7及8）與作直觀教具用的飛機模型是一類的。

陳列用的模型是飛機模型（不能飛的）中最複雜的一種。有經驗的航空模型制作者不僅能把這種模型的外形，外部零件作得很像真飛機，而且也能把內部零件與機件作得很逼真（圖9、10、11）。

在研究航空發展史及介紹技術新發明時，都用這種模

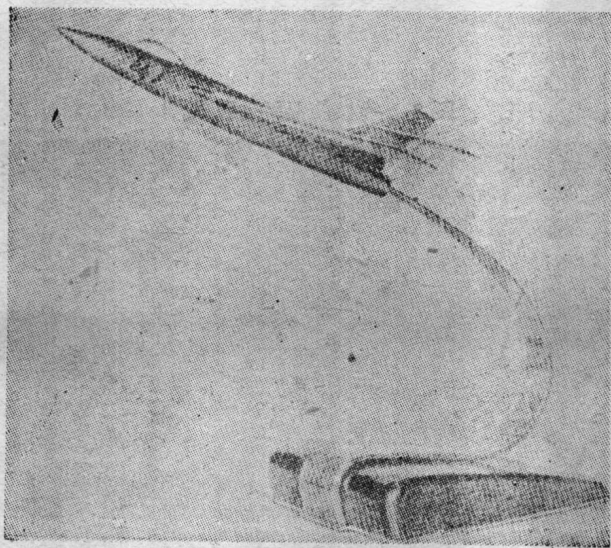


圖7 噴氣式飛機的模型

型做直觀教具。制作这种模型需要有特殊的技术，制作者

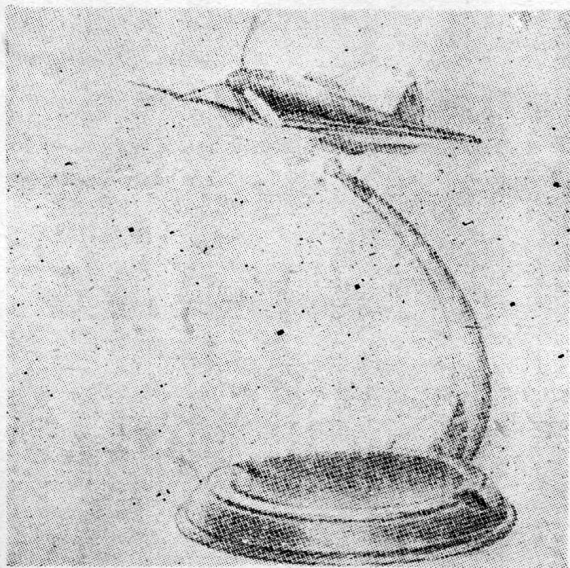


圖 8 作裝飾品的飞机模型

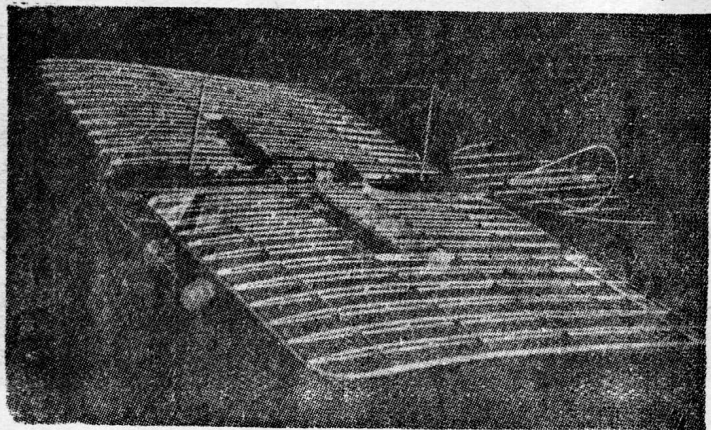


圖 9 莫扎依斯基飞机的陈列模型（模仿構造的例子）

不但要知道航空技术，而且还要知道材料工艺学，材料的施工法及裝飾的艺术。

要想了解航空發展初期飞机的構造，祇有去观察在博物館中保存的按照那些飞机制作的模型。这类模型如在莫斯科航空博物館中保存的世界上第一架重飞机的模型（俄国四發动机巨型飞机“依里亞·姆洛麦次”号的模型），契卡洛夫的“AHT—25”式飞机的模型，衛国战争时期中的各种飞机的模型以及許多其他的模型。

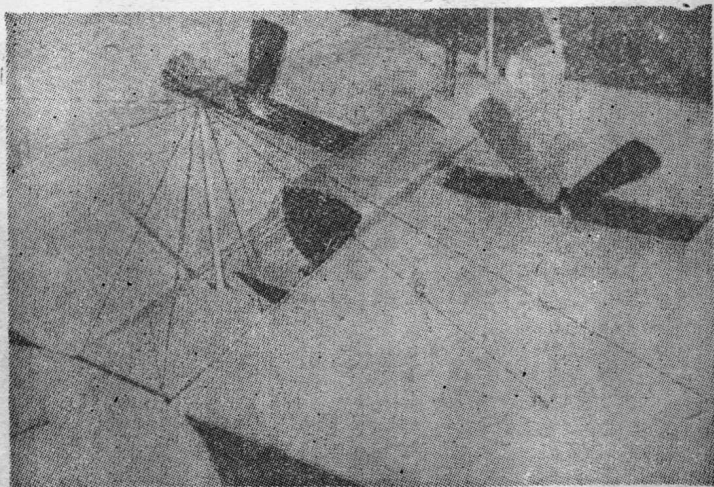


圖10 莫扎依斯基飞机的模型（螺旋槳發动机裝置的結構）

時間，陽光，變換無常的濕度，同時使用彼此起化學作用的塗料及採用濕材料——這一切常會使模型受到損害。因此正確地選擇材料，對製作陳列用模型比對製作其它型式的模型更為重要。

航空模型愛好者在工作的過程中必需獨立選擇製作模型的施工程序，選擇最適用的材料。因此航空模型愛好者

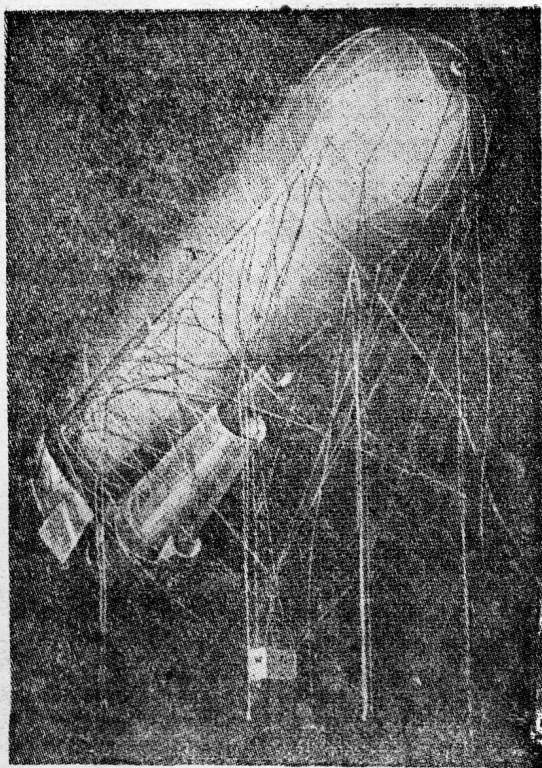


圖11 系留汽球的陈列用模型(精确模仿外形及結構的例子)。

能够熟悉工作圖，各式各样的工作方法及材料是很重要的。

航空模型爱好者多半是自己設計模型然后自己制作，因此在模型制作中也具有創作的因素。

設計模型由选择模型圖样或实物开始（假如要制作像真模型的話）。然后就繪制草圖，根据所有材料的种类及工作室技术設備的情况来拟定模型的結構。

在設計模型的过程中，下列的东西是很有参考价值的：各种模型的統計数据，制作各种模型的工作圖、說明、照片、圖画及其它能够使人了解已制成的模型的材料或制作模型所参照的实物的材料。

在設計模型的阶段，能够清楚地知道制作模型的施工法是非常重要的——模型的結構應該是設計者能够制造出来的。假如在設計模型时，沒有將用什么制作和怎样制作的問題作周密的考虑，那么在制作的过程中，就不免要中途改变結構，这当然对全部工作是不利的。

制作模型的特点是，采用的材料种类繁多，因此就必须有給这些材料施工的本領。在制作模型飞机时，对本領的要求就更高，因为这种模型的結構必須輕，同时还要有相当的强度和剛度。

本書所講的知識与經驗对那些在家里，主要用手工工具工作的航空模型爱好者有帮助，对那些在航空模型小組中利用不复杂的机械設備的航空模型爱好者也有帮助。这种不复杂的机械設備在学校的工作室里，少年技术站里及航空模型实验室里一般都有，有一些在本書中已給了圖样的工具和設備，航空模型爱好者可以在工作室里自己制作。

## 第一章 各种木材及其应用

### 1. 航空模型制作方面木材的应用

与其它材料配合着使用的各种木材，是制作模型飞机及飞机模型的主要材料。

在航空模型制作方面广泛采用木材，因为木材有以下各种优点：

1, 强度大；2, 单位体积重量小；3, 容易施工；4, 弹性大，5, 价廉。

木材有以上的优点但是也有许多缺点：1, 结构不一致；2, 吸湿；3, 在一定条件下会腐烂。

为了减小吸湿性及避免腐烂，可以将木材放在特殊的密闭室里干燥，可以在木制零件的表面涂上油漆。

制作模型飞机需要重量小而强度大的木材，制作陈列用的飞机模型需要的木材要有以下的性质：能够长期保持原形、不扭曲、长期不腐烂、不损坏。

要想正确地使用某种木材，那就必须善于评定这种木材的优缺点，善于在没有某种木材的时候选择它的代用品。

### 2. 木材及树皮的构成

木材是由树干上取下来的。

树干由木髓、木材、形成層及树皮組成。圖12是三岁树的橫断面圖。

**木髓：**在第一年輪的内部，在树干的中心。这一部分松软而多孔，沒有用途。

**木材：**由許多一層紧挨一層的年輪及輻射狀的髓綫組成。

**年輪：**是在一年中形成的一層木材。每个年輪又分兩層，即內層及外層，內層是春季形成的，叫做春材；外層是夏末形成的，叫做夏材。春材顏色淺，不太結实，夏材顏色較暗，結实。

**髓綫：**是为在树干上橫着流通水、空气及树上产生的有机物用的。髓綫減低木材的强度。

由硬化了的、挨着木髓的年輪組成的老木質部分叫做心材，在心材与树皮之間的較年輕的木材部分叫做液木或边材。許多种树的心材都是顏色較暗的，是木材最有价值，最結实的部分。

液木是树干較年輕的部分，各种树的这一部分都比心材容易腐爛，但却較有韌性，容易弄

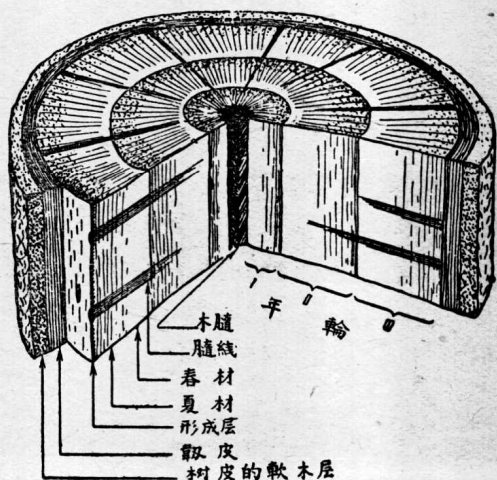


圖12 树干的構成